

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-164460

(43)Date of publication of application : 16.07.1991

(51)Int.Cl.

C04B 33/13

(21)Application number : 01-303288

(71)Applicant : SHINAGAWA REFRACT CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1989

(72)Inventor : NISHIHARA TAKESHI  
TOGAWA KAZUMI  
TAKEMOTO MITSUTERU

## (54) CALCINED INSULATING REFRACTORIES FOR ROTARY KILN FOR CEMENT PRODUCTION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the various characteristics desired for the lining bricks of a kiln by applying calcined insulating bricks formed by incorporating special heat insulating chamotte grains, cordierite bat and sericite as essentially components therein.

CONSTITUTION: The calcined insulating refractories are formed by incorporating, by weight, a) 20 to 70% special heat insulating chamotte grains, b) 2 to 20% cordierite bat and c) 1 to 10% sericite as the essentially components therein. The component a refers to the component which is stronger and more porous than ordinary chamotte and has the main mineral compsn. consisting of mullite and cristobalite. The component b refers to the bat formed by mixing the refractory material with a cordierite compsn. and burning the mixture to make the complete cordierite. This compsn. has a low coefft. of expansion and a low modulus of elasticity, imparts spalling resistance and has a low m.p. The component forms a viscous glass layer on a working surface to prevent the intrusion of incoming components.

⑫ 公開特許公報(A) 平3-164460

④ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)7月16日

C 04 B 33/13

6570-4G

審査請求 有 請求項の数 1 (全5頁)

⑫ 発明の名称 セメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物

⑫ 特 願 平1-303288

⑫ 出 願 平1(1989)11月24日

⑫ 発 明 者 西 原 健 岡山県備前市伊部1807

⑫ 発 明 者 戸 川 一 巳 岡山県和気郡和気町益原900-2

⑫ 発 明 者 武 本 光 輝 岡山県備前市久々井1537

⑫ 出 願 人 品川白煉瓦株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑫ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

セメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物

2. 特許請求の範囲

必須成分として特殊断熱シャモット粒20～

70重量%、フォーディライト粗角2～20重量%及びセリサイト1～10重量%を含有してなるセメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はセメント製造ロータリーキルンの耐火物に使用するための焼成断熱耐火物に関する。

〔従来の技術〕

セメント製造ロータリーキルン用耐火物用レンガとしては、従来SK33～36の粘土、高アルミナ質レンガが使用されてきたが、省エネルギーとシェルの腐食対策等を目的として各種断熱レンガの使用が急速に増加してきた。

しかしながら、これらの断熱レンガは不焼成れんがを直接内張りしているため、最近のリフター

構造及び固体燃料の採用などの使用条件の苛酷化に伴い、強度不足による摩耗あるいは使用中の焼結、収縮による構造体としての弛み等の問題が顕著され、使用条件の制約と寿命の低下を招いている。

従来、耐火断熱レンガの製造方法としては、①可燃性材料の焼成時の焼失により、気孔を構成する焼失法、②起泡剤添加による泡沫泥漿法、③多量の気孔をもつ材料を添加して多気孔化する多孔性材料法などを一般的に使用されている。

このなかで、セメント製造ロータリーキルンの内張り用断熱レンガの製造方法としては、上記①または③を単独で使用するか、組み合わせて使用するのが一般的であり、従来、直接内張り用としては、炭素を含有した生ボタを主原料とし、リン酸型を結合材とする消失法で製造した不焼成れんがが最も多く使用されてきた。

ここで、セメント製造ロータリーキルンの内張り用断熱レンガには、下記のような特性が特に要求される：

- (a) 低熱伝導性で断熱性に富むこと；
- (b) より高強度で耐摩耗性を有すること；
- (c) 高温域での収縮が少なく、容積安定性に優れること；
- (d) アルカリ等の外来侵入成分に対する低抗性に優れること；
- (e) 発生熱応力が低く、熱衝撃低抗性に優れること、等が挙げられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、最近のリフター構造の採用、固体燃料両転換による高温化と、アルカリ反応の促進などの諸条件の苛酷化に伴い、上述のような不焼成れんがでは使用時にカーボンの脱炭に伴う収縮による抜出し、強度不足による摩耗損傷、アルカリ侵入による構造的スポーリングなどによる損傷が大きという欠点があった。

従って、本発明の目的はセメント製造ロータリーキルンの内張りれんがに望まれる上述の特性を所持する断熱耐火物を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

ここで、本明細書に記載する「特殊断熱シャモット粒」とは、通常の断熱シャモットより高強度で且つより多孔質のもで、主成分組成がムライト及びクリストバライトからなるものをいう。この特殊断熱シャモット粒は通常有機物と耐火材を混合し、焼成することにより前記有機物を焼失させることにより多孔質化することにより得られるものである。

この特殊断熱シャモット粒は従来の気孔径 $3 \sim 1 \text{ mm}$ をもつ中空球に近い形状をもつ断熱シャモット粒とは異なり、気孔径が小さく $(1000 \sim 10 \mu\text{m})$ 程度、好適には $500 \sim 100 \mu\text{m}$ 、更に、気孔が分散化しているため、強度が高く、気孔率も大きい。更に、不純物が少なく、任意の粒度に粉碎できるため、本発明の焼成断熱耐火物に対して有効な断熱粒である。

前記特殊断熱シャモット粒の配合量が20重量%未満であると、本発明の目的である断熱性の付与ができず、熱伝導率が上昇するために望ましくなく、また、70重量%を超えると、気孔率が上

昇し、本発明者らは上述の問題点を解決するために鋭意研究を行った結果、低熱伝導性と高強度とは相反する特性であるなど既存の製造技術の範囲では全ての特性を具備することは困難であり、従って、不焼成断熱れんがでは限界であるとの結論に達し、セメント製造ロータリーキルンの内張りれんがとして焼成断熱れんがを適用することを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明は必須成分として特殊断熱シャモット粒20～70重量%、コーディライト粗角2～20重量%及びセリサイト1～10重量%を含有してなるセメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物に係る。

〔作用〕

本発明のセメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物は、特殊断熱シャモット粒、コーディライト粗角、セリサイトを必須成分として含有してなる焼成耐火物であることに特徴を有する。

本発明の焼成断熱耐火物に使用できる特殊断熱シャモット粒の配合量は20～70重量%である。

更に断熱性は増加するものの、強度が低くなり、耐摩耗性に劣り、断熱耐火物の損傷が大きくなるために好ましくない。また、本発明の焼成断熱耐火物において、熱伝導率と強度の両特性を最適な状態に維持するためには、特殊断熱シャモット粒の配合量を40～50重量%とすることが好ましい。

また、特殊断熱シャモット粒の使用可能な粒度範囲は $0.1 \sim 5.7 \text{ mm}$ 、好ましくは $1 \sim 4 \text{ mm}$ の範囲内のものである。

次に、本発明の焼成断熱耐火物に使用できるコーディライト粗角の配合量は3～20重量%である。この配合量が20重量%を超えると、耐熱性が急激に劣り、使用中の収縮を招き、抜出し、抜け落ち等の問題を招くために望ましくなく、また、3重量%未満であると、コーディライト粗角の添加効果が少ないために好ましくない。

コーディライトは $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ の理論組成をもち、融点は $1460^\circ\text{C}$ と比較的低いものの、極めて低膨張率を有するところに特徴がある。従

来より、この特性を使用したコーディライトれんが使用されているが、これらのれんがはシャモットれんがにMgO微粉を混入し、焼成時に上記組成とすることにより造られたものであり、焼成時のコーディライト反応化に伴う異常膨張が認められ、亀裂等の要因にもなっていた。

本発明で使用する「コーディライト粗角」とは耐火材をコーディライト組成に混合し、ロータリーキルン等で焼成し、完全にコーディライト化した粗角であり、上記のような問題はない。

本発明において、コーディライト粗角を使用する目的は、低膨張率で、しかも低弾性率であるため、耐スポーリング性を焼成断熱耐火物に付与するためと、上記の通り低融点であるため、稼働表面に粘潤なガラス層を形成し、液相を造るため、セメント製造中に多く発生するアルカリ等の外来成分の侵入を抑制することができる。

このコーディライト粗角は、配合量を少なくしてその効果を大きくするために、3.36～1.0 $\mu$ mの粒径をもつ粗粒を使用することが好ましい。

イトの他に他の耐火原料を配合することができる。

この耐火原料において、骨材としては0.3～5 $\mu$ m程度のものを使用することができる。この骨材としては収縮が少なく、硬質で、緻密な例えばシャモットまたは高アルミナ質原料等を使用することができ、更に具体的には例えばアンダグリュサイトまたは硬質シャモット等を挙げることができる。この骨材の配合量は5～70重量%の範囲内であり、30重量%程度が特に好ましい。

また、微粉部を構成する成分としては、例えば水ヒ粘土、ロー石等を挙げることができる。この微粉部は焼成断熱耐火物を成形する際の粘性を高め、可塑性を付与するために使用することができる。この粘土成分の配合量は5～30重量%の範囲内であり、10～15重量%程度が特に好ましい。

更に、微粉部には、仮焼アルミナ(純度99%の $Al_2O_3$ )、焼結アルミナ等を5～10重量%使用することができる。この目的は粘土中の $SiO_2$ と上記の活性 $Al_2O_3$ が反応し、ムライト化する

微粉を使用すると、焼結性が進み、収縮が大きくなるために好ましくない。

また、本発明の焼成断熱耐火物の第3の必須成分はセリサイトである。セリサイト系原料には長石系、雲母系等の鉱物があるが、いずれも低融点であり、焼結性に富み、耐火物の強度上昇に対して有効である。更に、セリサイトは耐火物使用中の耐摩耗性の向上とアルカリ等の外来成分の侵入抑制等のメリットが認められている。

セリサイトの配合はコーディライト粗角と同様に大量使用は融点の低下すおわ使用温度域の限定等につながるため、僅力少ない方が好ましく、この配合量は1～10重量%である。この配合量が1重量%未満であると、添加効果がないために望ましくなく、また、10重量%を超えると、焼成断熱耐火物製造中に変形等を生ずる恐れがあるために好ましくない。配合量としては3重量%程度が最も有効である。

また、本発明の焼成断熱耐火物には、特殊断熱シャモット粒、コーディライト粗角並びにセリサ

際にマイルドな膨張があり、耐火物全体としての収縮を抑制する効果を付与するためである。また、微粉は約5 $\mu$ mと極めて微小な粒度をもつものであるために、成形する際の可塑性を付与する点及び耐火性の上昇等にも有効である。

上述の原料配合をもつ原料配合物に、粘性助剤を添加し、混練し、所定の形状に成形し、焼成することにより本発明のセメント製造ロータリーキルン用焼成断熱耐火物を得ることができる。

前記粘性助剤としては例えばバブル廃液、デンブン系等の有機バインダーをそれぞれ1～3重量%程度の量で使用することができる。

焼成工程は温度1000～1450℃で行うことができる。また、焼成雰囲気は酸性雰囲気である。

このようにして得られた焼成断熱耐火物は例えばセメント製造ロータリーキルンの仮焼帯等に好適に使用することができる。

#### [実施例]

以下に実施例を挙げて本発明のセメント製造ロ

一タリーキルン用焼成断熱耐火物を更に説明する。

#### 実施例

以下の第1表に記載する配合割合の原料を使用することにより本発明の焼成断熱耐火物(本発明品1及び2)及び比較品を作製した。

#### 本発明品1

本発明品1は第1表に記載する成分を混練し、得られた混練物を630トンオイルプレスにて0.7トン/cm<sup>2</sup>の成形圧により300×200×100mmの形状に成形し、得られた成形体を120℃で48時間乾燥後、酸化雰囲気中1350℃の温度で焼成することにより得た、得られた断熱耐火物の特性を第1表に併記する。

#### 本発明品2

本発明品2は第1表に記載する成分を混練し、得られた混練物を630トンオイルプレスにて0.8トン/cm<sup>2</sup>の成形圧により300×200×100mmの形状に成形し、得られた成形体を120℃で48時間乾燥後、酸化雰囲気中1400℃の温度で焼成することにより得た、得

られた断熱耐火物の特性を第1表に併記する。

#### 比較品

比較品は第1表に記載する成分を混練し、得られた混練物を630トンオイルプレスにて0.8トン/cm<sup>2</sup>の成形圧により300×200×100mmの形状に成形し、得られた成形体を120℃で48時間乾燥することにより得た、得られた断熱耐火物の特性を第1表に併記する。

第 1 表

		本 発 明 品		比 較 品
		1	2	
配合割合重量%	特殊断熱シャモット粒(5.7~0.1mm)	50	40	
	コーディライト粗角(3.36~1.0mm)	10	10	
	セリサイト(0.4~0.001mm)	3	3	
	アンダリュサイト(4.5~0.3mm)	5	20	
	硬質シャモット(4.0~0.3mm)	15	10	
	假焼アルミナ(-0.3mm)		5	
	山ボタ			50
	山焼きシャモット			20
	ロー石			10
	水ヒ粘土	15	10	15
特 性	バルブ磨液	1	1	
	有機バインダー	1	1	
	75%リン酸			5
	耐火度(SK)	30	34	16
	見掛け孔率(%)	33.0	34.0	43.0
	かさ比重	1.70	1.80	1.35
	圧縮強さ(kg/cm <sup>2</sup> )	340	350	80
	常溫曲げ強さ(kg/cm <sup>2</sup> )	40	45	11
	熱間蠕變率、1000℃(%)	0.46	0.46	0.33
	熱伝導率、350℃(Kcal/mht)	0.89	0.98	0.55
化学成分(%)	残存蠕變収縮率(%)	1300℃-2時間 0	1350℃-2時間 0	1200℃-2時間 -1.85
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34	54	22
	SiO <sub>2</sub>	59	42	60
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.3	1.3	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0	0	4.9

なお、本発明品に使用する特殊断熱シャモット粒は超微粉(数ミクロン)に粒度調整した耐火粘土に水を加えてスラリー状とし、有機物としてウッドバルブを混合し、混練し、脱水後、ロータリーキルンで1200～1400℃で焼成することにより得られたものである。

また、上記の本発明品1及び2並びに比較品について熱間線膨張率を測定したところ、第1図に記載する結果が得られた。

次に、本発明品2をA社セメント製造ロータリーキルンの仮焼帯の断熱れんがとして使用したところ、約1カ月の使用期間後も假面は平滑な摩耗を呈し、損傷厚も約2.0mmで損傷スピードは約0.08mm/日であり、従来使用されていた不焼成断熱れんがの損傷スピード約0.21mm/日に対して1/2～1/3と少ない。更に、表面亀裂、内部組織に亀裂等がなく、極めて良好な結果が得られた。

#### [発明の効果]

本発明のセメント製造ロータリーキルン用焼成

量を約1/2程度とすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例で得られた本発明品1及び2並びに比較品の熱間線膨張率の測定結果を示すグラフである。

断熱耐火物は下記の利点をもつ：

①焼成断熱耐火物であるため、昇温に伴う異常膨張等がなく、リニアで且つ再加熱収縮がないため高温域での使用が可能であり、使用中の脱落等の問題がない；

②低弾性率化、低膨張化により、発生熱応力を大幅に低下させているため熱衝撃抵抗性に優れる；

③低熱発生応力と同時に機械的応力に耐え得る保有強度を維持しているため、繰り返し、疲労破壊などの機械的スポーリングに優れる；

④アルカリ塩などの外来侵入防止対策として、界面表面に特殊緻密層を生成させるための要質層が少なく、極めてアルカリ抵抗性に優れる；

⑤焼成耐火物としては極めて低い熱伝導率を示す；

⑥セメント製造ロータリーキルン仮焼帯用を使用した場合、従来使用の不焼成断熱れんがより2～3倍の寿命が見込まれる。また、放散熱量についても、損傷スピードが少ないことから、不焼成断熱れんがより有利であり、1炉代としての放散熱

特許出願人 品川白煙瓦株式会社

代理人 曾我道昭



第1図

